

*Ermittlung des Lungennormalgewichtes unter
Berücksichtigung gewichtsverändernder Faktoren*

Violetta Jehl

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität München

Vorstand: Prof.Dr.med.W.Spann

Ermittlung des Lungennormalgewichtes unter Berücksichtigung
gewichtsverändernder Faktoren

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der Medizinischen Fakultät der

Ludwigs-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Violetta Jöhl

aus

München

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. E. Liebhardt
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. W. Spann
Dekan:	Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	2.10.1986

Guntram H. Kühbeck

newidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsverzeichnis	
I. Einleitung	Seite 1
Lungenpathologie	
1) Anatomisch - physiologische Vorbemerkungen	2
2) Die häufigsten im Obduktionsgut erhobenen Lungenbefunde	5
3) Einige Studien zum Thema der Arbeit	9
II. Material und Methode	
1) Untersuchte Individuen und Ausgangsdaten	11
2) Sektionstechnik	12
3) Bestimmung des mittleren Lungengewichts und Aufteilung auf Altersgruppen	13
4) Lungenbefunde beim Ableben	15
III. Mögliche Ursachen für Gewichtsveränderungen der Lunge	
Gewichtszunahme durch:	16
1) Lunge im Schock	
2) Lungenödem	
3) Hyperämie der Lunge	
4) Pneumonie	
IV. Ergebnisse	18
V. Diskussion	28
VI. Zusammenfassung	32
VII. Literaturverzeichnis	33
VIII. Lebenslauf	35

I. Einleitung

Aufgrund ihrer zentralen Stellung im Herz - Kreislaufsystem kommt der Lunge besondere Bedeutung zu. Von ihr ausgehend können vielerlei Rückschlüsse auf die Funktion des Gesamtorganismus gezogen werden.

Lungenbefunde sind nicht nur zu Lebzeiten aufschlußreich, sondern auch nach dem Tode.

Veränderungen, die die Lunge betreffen, finden sowohl Ausdruck im makroskopischen bzw. mikroskopischen Befund, als auch im Gewicht der Lunge.

Das Gewicht der Lunge wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst.

Von besonderem Interesse ist hier die Todesursache, der Verlauf des Ablebens und der Befund nach dem Ableben.

Ein Zusammenhang zwischen Lungengewicht, Alter und Geschlecht soll gesucht werden. Auch Körpergewicht und Körpergröße werden in Relation zum Lungengewicht gesetzt und Aussagen dazu gemacht.

Ziel dieser Arbeit soll es sein, anhand der erhobenen Parameter bezogen auf das Lungengewicht, ein Lungennormalgewicht zu ermitteln.

Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen

Gestalt

Die Lungen sind paarig angelegte Organe, Pulmo dexter und sinister. Nach Fixation in situ stellen sie einen Abguß der Pleurahöhlen dar, im anderen Fall kollabieren sie aufgrund ihrer Eigenelastizität. (11)

Man unterscheidet:

Die Basis, sie liegt mit der Facies diaphragmatica auf der Zwerchfellkuppe auf.

Die Facies medialis, sie grenzt an das Mediastinum.

Die Facies costalis, sie grenzt an die Innenseite des mit Pleura parietalis ausgekleideten Brustkorbes und schließlich

die Facies vertebralis, die die dorsale Fläche, die der Wirbelsäule zugewandte, darstellt.

Die Lungenspitze, Apex pulmonis, reicht ungefähr 2 cm über die Clavicula hinaus.

Im Hilus pulmonis, der an der Facies medialis liegt, treten Bronchien, Arterien und Nerven in das Organ ein, während Venen und Lymphgefäße das Organ an dieser Stelle verlassen. (11)

Die linke Lunge

Die linke Lunge besteht aus 2 Lappen und ist weniger voluminös als die rechte. Der Grund hierfür ist, daß sich das Herz in die Impressio cardiaca einfügt und es außerdem noch die Incisura cardiaca aus dem unteren Teil des Lungenoberlappens, Lobus superior, ausschneidet. (11)

Die rechte Lunge

Die rechte Lunge unterteilt sich in 3 Lappen. Der nur vorne und seitlich sichtbare Lobus medius schiebt sich zwischen Lobus superior und Lobus inferior. Betrachtet man die rechte Lunge von dorsal, sind auch hier, wie bei der linken Lunge, lediglich Lobus superior und Lobus inferior sichtbar. (11)

Funktion der Lunge

Die Lunge hat folgende Funktionen:

Ventilation, Perfusion, Diffusion und Gasaustausch. Zudem vollbringt sie der Leber vergleichbar aktive Stoffwechselleistungen und erfüllt Schutzfunktionen in Form von Reinigung und Temperierung der Atemluft.

Nur einige aktive Stoffwechselleistungen sollen hier genannt werden. Eine besondere Bedeutung kommt dem Surfactant zu, einem Stoff, der die Oberflächenspannung der Alveolen zu steuern vermag.(2) Die Alveolen stellen den Abschnitt der Lunge dar, an dem der Gasaustausch stattfindet. Die Bronchien teilen sich in Seitenäste, die Rami bronchiales, auf. Diese Seitenäste teilen sich erneut in Luftröhrchen, die Bronchioli. Von den Bronchioli gehen als Endäste die Alveolargänge ab, an denen die Alveolen sitzen.

Surfactant ist ein komplexes Gemisch aus Proteinen und Lipiden.(1) Surfactant wirkt in der Weise, daß seine Moleküle während der inspiratorischen Vergrößerung der Alveolen auseinander und bei der Expiration zusammenrücken; somit ist die Oberflächenspannung der Atemphase angepaßt. Ohne diesen die Oberflächenspannung vermindernenden Stoff käme es bei der Expiration zu einem Kollabieren der Alveolen. (1) Zudem verhindert die Anwesenheit von Surfactant die Entstehung von Lungenödem.(1)

Fehlt nämlich Surfactant, würde in den Alveolen ein Druck von 20 mmHg durch die Oberflächenspannung entstehen und es käme zur Transsudation aus dem Blut in die Alveolen.(1)

Außerdem dürfte die Lunge Hauptort der Umwandlung von Angiotensin I zu Angiotensin II sein. Ein vorwiegend in der Lunge lokalisiertes Enzym ("converting enzyme") spaltet hierbei 2 c-terminale Aminosäuren vom inaktiven Angiotensin I ab und das Octapeptid Angiotensin II entsteht. (1)

Angiotensin II bewirkt in hoher Dosierung durch Arteriolenkonstriktion einen Anstieg sowohl des systolischen als auch des diastolischen Blutdrucks; es ist der stärkste bekannte Vasokonstriktor.

Darüberhinaus inaktiviert die Lunge Bradykinin, 5-Hydroxytryptamin und die Prostaglandine, alles vasoaktive Substanzen.

In der Lunge, die reich an Mastzellen ist, wird Heparin und Histamin sowohl aufgenommen wie auch freigesetzt.(1)

Heparin hat gerinnungshemmende Eigenschaften. Daneben hemmt Heparin verschiedene andere Enzyme wie z.B. Lysozym, Trypsin, Hyaluronidase u.a. Heparin findet therapeutische Anwendung bei Thrombosen und Embolien.

Histamin, ein biogenes Amin, bewirkt u.a. eine Blutdrucksenkung, Bronchokonstriktion, Durchlässigkeitssteigerung der Kapillaren, was zur Ödembildung führt.

Außerdem ist Histamin am Zustandekommen von allergischen Reaktionen und auch von Erscheinungen beteiligt, die dem anaphylaktischem Schock entsprechen.

Pulmonale Ventilation

Unter pulmonaler Ventilation wird der Teil der Atmung verstanden, der den Sauerstoff mit der Atemluft durch die Atembewegungen in die Alveolen der Lungen gelangen läßt. Unter den Atembewegungen werden Expiration und Inspiration verstanden. Hierbei ist die Inspiration bedingt durch die inspiratorisch wirksamen Muskeln, die Expiration durch die expiratorisch wirksamen.

Bei vertiefter Inspiration werden die Atemhilfsmuskeln aktiviert, bei forcierter Expiration wird zusätzlich die Bauchpresse zum Einsatz gebracht. Reguliert wird die Atmung über das Atemzentrum in der Formatio reticularis, über Chemoreceptoren und reflektorisch durch Dehnungsreceptoren der Lunge, worunter man die Selbststeuerung der Lunge versteht, die auf der Höhe der Inspiration reflektorisch die Expiration einleitet. (11)

Alveoläre Diffusion

Unter alveolärer Diffusion wird der Transport des Sauerstoffs von den Alveolen ins Blut verstanden, das dann wiederum den O_2 -Transport zum Gewebe besorgt. Aus dem Blut schöpft das Zellinnere den Sauerstoff. Das im Zellinneren entstehende CO_2 geht den umgekehrten Weg.

Pulmonale Perfusion

Die pulmonale Perfusion wird durch das Gefäßbett der Lunge besorgt. Das Gefäßsystem läßt sich in zuleitende und ableitende Gefäße einteilen. Die zuleitenden Gefäße befördern CO_2 -reiches Blut aus dem Körperkreislauf bis in die Wand der Alveolen. O_2 -angereichertes Blut fließt über das venöse Capillarnetz ab. (11)

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß Atmung Gasaustausch zwischen Organismus und Umwelt und biologische Oxydation der Nahrungsstoffe im Organismus mittels Sauerstoff zu Wasser und Kohlendioxyd heißt. (12)

Die häufigsten im Obduktionsgut erhobenen Lungenbefunde

Das Lungenödem

Beim Lungenödem kommt es zur Exsudation von Blutserum in die Alveolen - das intraalveoläre Ödem. Beim interstiellen Lungenödem, das häufig beim Schock auftritt, sammelt sich die Flüssigkeit im Interstitium an. (10)

Im mikroskopischen Bild zeigen sich die Alveolen mit zellfreier Flüssigkeit gefüllt. Die Kapillaren sind hyperämisch. (11)

Makroskopisch imponieren schwere Lungen. Schaumige Flüssigkeit läßt sich von den Schnittflächen abpressen.

Pathogenetisch liegt dem Lungenödem eine Drucksteigerung im pulmonalen Kreislauf zugrunde mit Permeabilitätsänderung, toxisch oder durch Sauerstoffmangel bedingt, in der terminalen Strombahn. (11)

Die Lungenentzündung

1) Herdpneumonie

Die Herdpneumonie ist definiert als herdförmig im Lungengewebe auftretende Entzündung mit Exsudation in einzelne Alveolengruppen, die sich nicht scharf an anatomische Grenzen hält. (11)

Unter dem Mikroskop sieht man die Alveolen dicht mit polymorphkernigen Leukozyten ausgefüllt, die Kapillaren sind hyperämisch. (11)

Makroskopisch zeigen sich graurote bis graue über die Schnittfläche leicht erhabene Herde von fester Konsistenz. In den Bronchien ist eitriges Exsudat. Das Lungengewebe selbst ist leicht zerreißbar. (11)

2) Lobärpneumonie

Die Lobärpneumonie ist eine durch Pneumokokken ausgelöste, akute Entzündung eines ganzen Lungenlappens, die klinisch und pathologisch-anatomisch einem stadienhaften Ablauf folgt.

a) Stadium der Anschoppung

Unter dem Mikroskop findet man in den Alveolen seröses Exsudat mit Erythrozyten und gelapptkernigen Leukozyten; die Kapillaren sind hyperämisch. (11)

Makroskopisch sind die Lungenschnittflächen blutreich und feucht. Es läßt sich von ihnen eine schaumige, rötliche Flüssigkeit abstreifen. (11)

b) Stadium der roten Hepatisation

Mikroskopisch sind die Kapillaren weit und blutreich. In den Alveolen und Bronchiolen ist fibrinreiches Exsudat.

Makroskopisch ist die Lunge noch blutreicher, schwer und von leberartig-fester Konsistenz. Die Schnittflächen sind trocken und gekörnt (Fibrinpfropfen).

c) Stadium der grauen Hepatisation

Unter dem Mikroskop sieht man komprimierte Kapillaren, die nur wenige Erythrocyten aufweisen. Die Fibrinfäden zerfallen körnig, auch die gelappkernigen Leukozyten zerfallen; es kommt zur feintropfigen Verfettung.

Makroskopisch erweist sich die Konsistenz des Lungengewebes als erhöht, die Schnittflächen sind brüchig, trocken und feingekörnt. Fibrinpfropfen ragen aus den Alveolen vor. (11)

d) Stadium der Lysis

Unter dem Mikroskop zeigen sich die Kapillaren wieder blutgefüllt, die gelappkernigen Leukozyten wandern in das Exsudat und lösen mit ihren lysosomalen Enzymen das Fibrin auf.

Makroskopisch ist die Farbe des Lungenlappens jetzt gelblich und seine Konsistenz weich. Von der Schnittfläche läßt sich eine ramige Flüssigkeit abstreichen. (11)

Lungenblähung und Emphysem

Unter einem Emphysem versteht man eine mit Atrophie und Schwund der Alveolar-septen einhergehende Vergrößerung der Lungenalveolen.

Mikroskopisch fallen im Vergleich zum normalen Lungengewebe große, optisch leere Hohlräume auf, die von dünn ausgezogenen Alveolarsepten begrenzt werden. Reste der zerstörten Alveolarsepten reichen stummelförmig in die Hohlräume hinein.

Bei der akuten Lungenblähung kommt es im Gegensatz dazu nicht zu einem Verlust der Alveolarsepten. Das mikroskopische Erscheinungsbild der akuten Lungenblähung ist darüberhinaus das Gleiche. (11)

Makroskopisch imponieren bei beiden Emphysemformen, also der akuten, die gleichbedeutend ist mit der akuten Lungenblähung, und der chronischen, kleine, mittelgroße oder grobe Blasen. (11)

Lungenstauung

Eine Stauungslunge entsteht durch den Rückstau des Blutes aus dem linken Ventrikel, was z.B. bei der Mitralstenose der Fall ist.

Das akute Stadium ist durch eine Hyperämie mit weiten, knopfförmig in die Alveolarlichtungen vorspringenden Kapillaren und durch ein Ödem gekennzeichnet. Im Lumen finden sich Erythrocyten.(11)

Makroskopisch sind die Lungen groß, schwer und hellrot.(11)

Bei der subakuten bis subchronischen Stauung werden die Alveolarwände zunehmend dicker aufgrund der Vermehrung der bindegewebigen Fasern und der Basalmembran. Zudem kommt zu einem stärkeren Erythrocytenaustritt in die Alveolen mit Phagocytose durch Alveolarepithelien und Umwandlung von Hämoglobin in Hämosiderin.(11)

Bei der chronischen Stauung sind die Alveolarsepten stark verdickt und es treten Herzfehlerzellen, also reichlich mit hämosiderinbeladene Alveolarepithelien, im Sputum auf.

Makroskopisch ist die Lunge dunkel und zimtfarben.

Schocklunge

Schock bedeutet ein generalisiertes Kreislaufversagen der Strombahnperipherie mit Gewebsschädigung durch Minderdurchblutung. (11)

Unter dem Mikroskop werden dilatierte, perivaskuläre Lymphräume sichtbar. Es wird also vermehrt Flüssigkeit über die Lymphbahnen der Lunge abdrainiert. (11) Nach einigen Tagen des Schockverlaufs verstärkt sich das perivaskuläre Ödem und es tritt ein interstitielles hinzu. Gleichzeitig kommt es zu einer Mikrothrombosierung der Lunge.

Makroskopisch ist die Lunge düsterrot - sie ist hyperämisch; sie zeigt durch das Ödem der Alveolarwand eingeengte Alveolarlumina. (11)

Atelektase

Die Atelektase stellt einen verminderten Luftgehalt der Lungen dar mit Kollaps der Alveolen und ist oft im Ausbreitungsgebiet eines Bronchus lokalisiert. (10)

Mikroskopisch sieht man Alveolen, deren Wände fest aneinander liegen und somit den Anschein erwecken, daß das Zellgehalt des Lungengewebes erhöht ist. Die Kapillaren sind meist erweitert. (10)

Die verschiedenen Formen der Atelektase, wie Entspannungsattelektase (Pneumothorax), Kompressionsattelektase (z.B. Pleuraerguß) und Obstruktions- oder Resorptionsattelektase (z.B. Tumoren) zeigen alle dasselbe histologische Bild. (10)

Makroskopisch ist die Lunge dunkelblaurot bzw. man sieht einen scharf begrenzten einsunkenen Bezirk von derb-elastischer Konsistenz und blauroter Farbe. (10)

Lungeninfarkt

Beim hämorrhagischen Lungeninfarkt handelt es sich um eine herdförmige Nekrose mit Blutung im Lungengewebe nach embolischem Verschuß des zugehörigen Lungenarterienastes und Blutstau im kleinen Kreislauf. (10)

Unter dem Mikroskop sieht man einen meist keilförmigen, roten homogenen Bezirk. Im Lumen der Alveolen sind dicht an dicht Erythrocyten, während die Alveolarsepten vom Inhalt der Alveolen nicht mehr abgrenzbar sind. (10)

Makroskopisch wird ein keilförmiger, subpleural gelegener, dunkelroter, fester Herd sichtbar, der über die Lungenoberfläche hinausragt. (10)

Einige Studien zum Thema der Arbeit

Koessling et al. (6) untersuchen Organveränderungen, Organengewichte und Wassergehalt nach Intensivpflege. Für die Lungen ermitteln die Autoren einen Normwert von 1384 ± 21 gr. Bemerkenswert erscheint, daß trotz geringer Verminderung des Gesamtkörpergewichtes während der Intensivbehandlung die Organengewichte statistisch signifikant ansteigen.

An histologischen Befunden der Lunge standen Ödembildung, Schockzeichen und Folgen der Beatmung im Vordergrund.

Joachim, Riede und Mittermayer (4) versuchen das Lungengewicht als diagnostisches Kriterium heranzuziehen. Die Autoren geben als durchschnittliches Lungengewicht 234 gr für die rechte Lunge und 251 gr für die linke Lunge an, wobei davon ausgegangen wurde, daß praktisch keine Überlebenszeit nach einem traumatischen Geschehen angenommen werden konnte. Allerdings steigt das Gewicht der Lungen schnell an, schon innerhalb von Minuten, in der Anfangsphase des Schocks.

In den Untersuchungen von Joachim, Vogel und Mittermayer (5) zum Phänomen der Schocklunge finden sich auch durchschnittliche Lungengewichte und zwar 397 gr in der Phase I des Schocks, 774 gr in der Phase II und 1124 gr in der Phase III. Die Drei-Phasen-Einteilung ist wie folgt definiert:

Phase I oder Initialphase des Schocks ist gekennzeichnet durch vermehrte Blutfülle und ein beginnendes interstitielles Ödem.

Phase II oder Frühphase des Schocks imponiert durch signifikant erhöhtes Lungenwasser und herabgesetzte Hb-Werte.

Phase III oder Spätphase der Schocklunge weist sehr hohe Lungengewichte durch weitere Zunahme des interstitiellen Ödems und proliferative Veränderungen auf.

Howell (3) findet bei der Bestimmung der Organengewichte bei Neunzigjährigen folgende Werte für die Lungen:

Beim männlichen Geschlecht 680 gr für die rechte Lunge und 600 gr für die linke Lunge, beim weiblichen Geschlecht 480 gr für die rechte Lunge und 420 gr für die linke Lunge.

Das Normalgewicht der Lungen von Jamaikanern mißt Rhimster (13) in seiner Studie und vergleicht es mit Lungennormalwerten von Weißen aus der Literatur. Das Gewicht der männlichen Jamaikaner liegt bei, rechte und linke Lunge zusammengezählt, 841 gr, bei den weiblichen Jamaikanerinnen beträgt es 747 gr.

Verglichen mit den Werten aus der Literatur ergeben sich nur geringfügige Abweichungen.

Whimster und Mac Farlane (14) errechnen als Normalgewicht der Lunge bei der weißen Bevölkerung beim männlichen Geschlecht 857 gr, beim weiblichen Geschlecht 784 gr.

Raab (8) setzt die postmortalen Organgewichte in Relation zu Lebensalter, Körpergewicht und Körperlänge.

Bei den männlichen Verstorbenen findet er ein mittleres Lungengewicht von 1225 gr, bei den weiblichen Verstorbenen 915 gr. Eine Abhängigkeit des Lungengewichts besteht seiner Meinung nach vom Lebensalter, dem Körpergewicht und der Körperlänge. Steigen diese Variablen an, so steigt auch das Lungengewicht. Jedoch beim Lebensalter macht sich nach dem 70. Lebensjahr eine leichte Gewichtsabnahme bemerkbar.

Merlich et al. (7) untersuchen in ihrer Studie über biochemische Veränderungen im parenchymatösen Lungengewebe beim posttraumatischen Lungenversagen die Abhängigkeit des Lungengewichts von der Überlebenszeit.

Bei einer Überlebenszeit von z.B. 8 Tagen errechnen sie ein Lungengewicht von 1360 gr.

Material und Methode

Untersuchte Individuen und Ausgangsdaten

Das Untersuchungsgut stammt aus Sektionen des Jahres 1984, soweit Angaben über das Lungengewicht aus den Sektionsprotokollen hervorgingen.

Es handelt sich um 299 weibliche und 596 männliche Individuen. Das Alter bis zum Ableben erstreckt sich von 18 bis zu 90 Jahren.

Insgesamt wurden 895 Leichen in die Untersuchung mitaufgenommen.

Kinder und Jugendliche bis zum Alter von 18 Jahren wurden von der Untersuchung ausgeschlossen, da man bei dieser Personengruppe von altersbedingten Schwankungen des Lungengewichtes ausgehen kann.

Auch Sektionsfälle, bei denen durch Fäulniserscheinungen eine exakte Wägung der Lungen nicht möglich war, wurden nicht berücksichtigt.

Im Übrigen wurde zwar das Gewicht der linken und der rechten Lunge getrennt gewogen und registriert, in der Auswertung und bei den Untersuchungsergebnissen jedoch stets das Gewicht der rechten Lunge mit dem der linken Lunge addiert.

Von folgenden Daten des Sektionsgutes wurde ausgegangen:

1. Alter
2. Geschlecht
3. Lungenbefund beim Ableben
4. Lungengewicht getrennt nach rechter und linker Lunge in Gramm
5. Körpergewicht in Kilogramm
6. Körpergröße in Zentimeter
7. Todesursache

Häufigste Todesursache waren Herz - Kreislaufversagen im wesentlichen bedingt durch Herzhypertrophie, Infarkt und Arteriosklerose sowie zentrale Lähmung im wesentlichen bedingt durch Unfall, Schädel - Hirn - Trauma und Raumforderung.

Sektionstechnik

Bei der Entnahme der Lungen wird folgendermaßen vorgegangen:

Zunächst wird das Sternum entfernt. Die mediastinalen Ränder beider Lungen bedecken im Normalfall nur den äußeren Rand des Mediastinums. Bei einigen Erkrankungen der Lunge wie z.B. beim Emphysem oder der Lungenblähung berühren sich beide Lungenränder. Hierbei bedecken die Lungen das Mediastinum ganz.

Die Lungen werden nun am Hilus abgetrennt, nachdem die Pleura auf Verwachsungen oder Frösse hin inspiziert wurde.

Sodann werden die Lungen so platziert, daß der Lungenhilus auf den Sektionstisch zu liegen kommt und die Facies diaphragmatica noch oben zeigt. So ist bei der rechten Lunge der mediastinale Rand rechts und der paravertebrale Rand links; bei der linken Lunge ist es genau umgekehrt.

Nun erfolgt die getrennte Wägung der beiden Lungenflügel.

Mit dem großen Organmesser schneidet man auf den Hilus zu und so werden die großen Äste der Arteria pulmonalis eröffnet. Auch die großen Bronchien werden auf diese Weise eröffnet.

Bestimmung des mittleren Lungengewichtes

Zunächst haben wir das mittlere Lungengewicht der Fälle unseres Untersuchungsgutes bestimmt.

Der Durchschnittswert wird als arithmetisches Mittel

$$LG = \frac{\text{lung}_1 + \text{lung}_2 + \text{lung}_3 + \dots + \text{lung}_n}{n} \quad \text{berechnet,}$$

wobei $\text{lung}_{1,2,3}$ die Einzelwerte des Untersuchungsgutes, also rechte und linke Lunge zusammengezählt, und n die Anzahl der untersuchten Fälle repräsentieren.

Aufteilung in Altersgruppen

Aus Gründen der Übersichtlichkeit nahmen wir eine Aufteilung der Selektionsfälle in Altersgruppen vor.

Die Aufteilung erfolgte in 5 Altersgruppen und zwar:

Gruppe I	18 - 20 Jahre
Gruppe II	21 - 40 Jahre
Gruppe III	41 - 60 Jahre
Gruppe IV	61 - 80 Jahre
Gruppe V	81 - 99 Jahre

Tabelle 1

Mittleres Lungengewicht: Aufteilung des gesamten Sektionsgutes in Altersgruppen und nach Geschlecht

		männlich	Anzahl	weiblich	Anzahl
Gruppe I	18 - 20 Jahre:	1171,23 gr	24	836,44 gr	15
Gruppe II	21 - 40 Jahre:	1408,15 gr	168	1146,30 gr	57
Gruppe III	41 - 60 Jahre:	1457,10 gr	245	1102,67 gr	85
Gruppe IV	61 - 80 Jahre:	1411,10 gr	126	1060,72 gr	111
Gruppe V	81 - 99 Jahre:	1265,97 gr	33	924,30 gr	31

Tabelle 2

Mittleres Lungengewicht: Verlauf des Ablebens, Lungengewicht und Geschlecht im Vergleich

	männlich	Lungengewicht	weiblich	Lungengewicht
Parakut	217	1213,71 gr	95	936,84 gr
Akut	178	1462,43 gr	75	1082,31 gr
Protrahiert	120	1642,04 gr	71	1216,01 gr

Tabelle 3

Mittleres Lungengewicht: Verstorbene, die zur Ermittlung des Lungennormalgewichtes herangezogen wurden aufgeteilt in Altersgruppen und Geschlecht

Gruppe	Alter	Anzahl	Lungenmittlergewicht	Geschlecht
I	18-20	8	935 gr	männlich
I	18-20	7	631 gr	weiblich
II	21-40	41	1090 gr	männlich
II	21-40	9	898 gr	weiblich
III	41-60	30	1108 gr	männlich
III	41-60	17	855 gr	weiblich
IV	61-80	26	1032 gr	männlich
IV	61-80	20	901 gr	weiblich
V	81-99	9	1076 gr	männlich
V	81-99	5	916 gr	weiblich

Lungenbefunde post mortem

Tabelle 4

Aufteilung nach den durch die Sektion erhobenen Lungenbefunde, mittlerem Lungengewicht und Geschlecht

Lungenbefund	Anzahl	männl./weibl.		mittl. Lungengewicht	männl./weibl.
Kein Lungen- befund	248	168	80	1272,29 gr	1019,43 gr
Ödem	152	103	49	1687,93 gr	1210,44 gr
Entzündung	117	77	40	1849,22 gr	1509,80 gr
Trockene Blähung	114	66	48	1108,20 gr	858,44 gr
Kontusion	103	80	23	1058,92 gr	702,91 gr
Aspiration	32	21	11	1174,61 gr	885,81 gr
Embolie	18	11	7	1464,18 gr	962,57 gr
Hyperämie	23	17	6	1389,23 gr	1020,33 gr
Schocklunge	21	16	5	1683,12 gr	1268,60 gr
Emphysem	23	15	8	1227,71 gr	813,00 gr
Atelektase	21	15	6	1332,66 gr	934,57 gr
Infarkt	13	8	5	1333,50 gr	967,00 gr

Tabelle 5

Aufteilung nach den durch die Sektion nachgewiesenen Todesursachen

Zentrale Lähmung (Baumforderung, Unfall, Intoxikation, Entzündung, Schädel-Hirn-Trauma)	210
Herz - Kreisversagen (Herzversagen: Hypertrophie, In- farkt, Sklerose; Unfall, Lipoma- tosis cordis destruens)	24
Verbluten (Aneurysmata, Unfall, Ösophagusvarizen)	33
Polytrauma	19
Ertrinken	29
Erstickten	28
Erhängen	45
Ererschossen	11
Lungenerkrankungen (Pneumonie, Ödem, Embolie)	100
Intoxikation (CO, Zyankali)	
Anatomisch nicht (eindeutig) nachweisbar	1

Mögliche Ursachen für Gewichtsveränderungen der Lunge

Gewichtszunahme durch

1) Lunge im Schock

Eine Vielzahl von Faktoren können zu einer Erhöhung des Lungengewichtes führen. An erster Stelle sei hier die Lunge im Schock genannt. Schon wenige Stunden nach einem traumatischen Geschehen erhöht sich das Gewicht der Lunge signifikant. Wie Joachim et al. (5) in ihrer Untersuchung zum Phänomen der Schocklunge berichten, wächst bei ihrem Obduktionsgut das ursprüngliche Gewicht von 397 gr in Phase I der Schocklunge auf 1124 gr in Phase III an. Auch Kössling et al. (6) finden einen deutlichen Anstieg des Gewichts insbesondere von Leber, Lunge und Milz. Ihre Normwerte für die Lunge liegen bei 1096 ± 159 gr, gemessen haben sie nach unterschiedlich langer Intensivpflege 2120 ± 830 gr. Die Autoren stellen zudem auch eine Erhöhung des Gewichts der Trockensubstanz der genannten Organe fest.

Eine Erhöhung des Lungengewichts ist also im Schock durch die Länge der Überlebenszeit determiniert. Je länger die Überlebenszeit nach einem traumatischen Geschehen und je länger die Schockzeit, desto höher kann das Lungengewicht ansteigen.

2) Lungenödem

Auch das Lungenödem führt je nach Ausmaß zu einer Gewichtserhöhung der Lunge. Ein Lungenödem ist häufig begleitender Befund bei etlichen Grunderkrankungen. Z.B. auch bei der Schocklunge kommt es zuerst zu einem perivaskulären und dann im weiteren Verlauf zu einem interstitiellen Ödem. Ebenso beim Versagen des linken Ventrikels z.B. beim Myokardinfarkt kommt es zum Lungenödem.

Begleitend tritt ein entzündliches Ödem auf bei Pneumonien, Abszessen und septischen Allgemeininfekten.

Zu erwähnen sei außerdem noch das Lungenödem bei Urämie und bei Hirnläsionen.

3) Hyperämie der Lunge

Zirkulationsstörungen im Sinne einer Hyperämie können auch zu einer Gewichtserhöhung der Lunge führen.

Als Ursachen für eine Hyperämie kommen angeborene Mißbildungen mit Links-Rechts-shunt (Ventrikel-Septum-Defekt) in Frage.

Auch alle Krankheiten des Herzens, bei denen die linke Herzkammer das ihm

zugeleitete Blutvolumen nicht zu fördern vermag, können eine Hyperämie verursachen.

Die häufigsten Ursachen einer akuten Hyperämie der Lunge sind Myocardinfarkt, Myocarditis und Herzinsuffizienz bei Linkshypertrophie.

Zu erwähnen wäre auch die chronische Lungenstauung. Hierbei ist ebenso eine Gewichtserhöhung der Lungen vorstellbar. Die chronische Lungenstauung kommt durch Stenose oder Insuffizienz des Mitralostiums zustande.

4) Pneumonien

Eine Gewichtserhöhung der Lunge ist auch bei einem massiven entzündlichen Geschehen, das große Teile oder die gesamte Lunge betrifft, denkbar.

Bei einer Entzündung der Bronchien entscheiden Art und Stärke der Schleimhautreizung über die Zusammensetzung und die Menge des Sekrets. Die Menge des Sekrets bestimmt wiederum in welchem Maße sich das Gewicht der Lunge erhöht.

Auch eine Pneumonie kann je nach Ausmaß zur Gewichtserhöhung der Lunge führen. Hierbei ist die Gewichtserhöhung wahrscheinlich bedingt durch die entzündliche Hyperämie, z.B. im Stadium der Anschoppung der Lobärpneumonie. In den daran anschließenden Stadien wäre eine Gewichtserhöhung vorstellbar z.B. im Stadium der roten Hepatisation durch die reichliche Exsudation von Fibrin und Erythrozyten.

Die Verflüssigung des Exsudats im Stadium der Lyse, die einen Abtransport desselben auf Blut- und Lymphweg ermöglicht, dürfte hier für die Gewichtserhöhung der Lunge verantwortlich zu machen sein.

Ergebnisse

Folgende Verstorbene wurden für die Diagramme ausgewählt:

- 1) Verstorbene, deren Ableben perakut verlief.
- 2) Verstorbene, bei denen kein Lungenbefund erhoben werden konnte.
- 3) Verstorbene, deren Körpergewicht bezogen auf die Körpergröße sich in dem Bereich der Normalwerte befand.

Waren diese 3 Kriterien erfüllt, erfolgte die Einteilung in 5 Altersgruppen und die Trennung der Geschlechter.

Tabelle 6

Männliches Geschlecht

Gruppe	Alter	Anzahl	Mittelwert
I	18 - 20	8	935 gr
II	21 - 40	41	1090 gr
III	41 - 60	39	1108 gr
IV	61 - 80	26	1032 gr
V	81 - 99	9	1076 gr

Tabelle 7

Weibliches Geschlecht

Gruppe	Alter	Anzahl	Mittelwert
I	18 - 20	7	631 gr
II	21 - 40	9	898 gr
III	41 - 60	17	855 gr
IV	61 - 80	20	901 gr
V	81 - 99	5	816 gr

In den Diagrammen ist folgendes dargestellt:

Auf der einen Achse ist das von den Verstorbenen erreichte Alter - in 5 Gruppen eingeteilt - aufgetragen, auf der anderen Achse das Lungengewicht in Gramm.

Die mittlere der 3 Linien ist der Mittelwert des Lungengewichts der jeweiligen Gruppe, gekennzeichnet durch eine 0.

Die obere und untere Linie sind durch ein Pluszeichen gekennzeichnet.

Diese beiden Linien grenzen den Streubereich der Standardabweichung des Mittelwertes ab.

Das heißt, 68.3 % aller postmortal ermittelten Lungengewichte liegen erwartungsgemäß innerhalb dieses Bereiches.

Die Gruppe I und die Gruppe V bei dem weiblichen Geschlecht sind sehr kleine Gruppen; sie lassen daher lediglich Vermutungen, jedoch keine entgeltlichen Schlüsse zu.

In den Gruppen II bis IV ist kein signifikanter Einfluß auf das Lungengewicht durch das Alter erkennbar.

Bei der Gruppe I ist bei beiden Geschlechtern das Lungengewicht niedrig und die Streuung nicht übermäßig groß, wobei die geringe Gruppengröße zu berücksichtigen ist.

Bei den Gruppen V beiderlei Geschlechts ist also eine geringe Gruppenstärke und eine relativ große Standardabweichung vom Mittelwert zu verzeichnen.

Bei den Männern liegt das Lungengewicht deutlich höher als bei den Frauen, was schon anhand der gemessenen Lungengewichte ersichtlich war.

Auffallend ist zudem, daß bei der Gruppe II bei den Frauen eine besonders große Streuung des Lungengewichts erkennbar wird, während gerade bei den Männern dieser Gruppe die Streuung relativ gering ist.

Bei der Gruppe I der Frauen ist die Standardabweichung des Mittelwertes gering, das heißt das Gewicht ist relativ konstant.

Die Gewichts Differenz der Gruppe I zur Gruppe II ist bei den Frauen - trotz annähernd gleicher Gruppenstärke - höher als bei der entsprechenden Gruppe der Männer. Auch ist die Gruppenstärke der Männer wesentlich höher als die der entsprechenden Gruppe der Frauen.

Ein leichter Gewichtsanstieg des Lungengewichts ist von Gruppe II nach Gruppe III und IV zu verzeichnen, während es zur Gruppe V hin wieder zu einem Ge-

wichtsabfall beim weiblichen Geschlecht kommt.

Bei den Männern ist ein minimaler Anstieg des Lungengewichts von Gruppe I nach Gruppe II zu vermerken; von Gruppe III nach Gruppe IV tritt ein leichter Gewichtsabfall ein.

Es fällt auf, daß in der Gruppe V des männlichen Geschlechts eine große Streuung ist. Auch ist die Gruppenstärke klein.

Bei einer niedrigen Zahl von Probanden ist bemerkenswert, daß die Standardabweichung des Mittelwertes groß ist.

Da nun die Zahl der Probanden klein ist, liegt die Vermutung nahe, daß in den Gruppen I und V mit keiner Signifikanz zu rechnen ist.

Bezüglich Körpergewicht und Körpergröße läßt sich feststellen, daß die Werte beim weiblichen Geschlecht deutlich unter den des männlichen Geschlechtes liegen. Dies gilt für alle Altersgruppen.

Bei der Ermittlung des mittleren Körpergewichtes wurden nur die Normalgewichtigen berücksichtigt.

Die Werte zu den Diagrammen finden sich in den Tabellen 9 und 10.

Die weiblichen Verstorbenen sind in dieser Untersuchung durchschnittlich 11,11 cm kleiner und 12,74 kg leichter als die männlichen Verstorbenen.

Lungengewicht: Mittelwerte und deren Standardabweichung
(in gr)

Gruppe	Anzahl	Mittelwert	Standardabweichung des Mittelwertes	Standardabweichung
I				
10-20 Jahre				
männl.	8	935	± 53 988 882	149,0
weibl.	7	631	± 46 677 585	122,0
II				
21-40 Jahre				
männl.	41	1090	± 47 1137 1043	299,9
weibl.	9	898	± 90 988 808	270,1
III				
41-60 Jahre				
männl.	39	1108	± 46 1154 1062	289,6
weibl.	17	855	± 56 911 799	230,4
IV				
61-80 Jahre				
männl.	26	1032	± 58 1090 974	297,0
weibl.	20	901	± 55 956 846	244,6
V				
81-99 Jahre				
männl.	9	1076	± 105 1181 971	313,6
weibl.	5	816	± 90 906 726	200,1

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}{n-1}}$$

Tabelle 9

Körpergröße: Mittelwerte und deren Standardabweichung
(in cm)

Gruppe	Anzahl	Mittelwert	Standardabweichung des Mittelwertes	Standardabweichung
I				
18-20 Jahre männl.	8	176,63	$\pm 2,35$	6,65
			178,98	
			174,27	
			167,80	
weibl.	7	165,29	$\pm 2,53$	6,70
			162,80	
II				
21-40 Jahre männl.	41	174,19	$\pm 0,92$	5,96
			175,11	
			173,27	
			167,39	
weibl.	9	164,78	$\pm 2,61$	7,84
			162,17	
III				
41-60 Jahre männl.	39	171,53	$\pm 1,17$	7,32
			172,20	
			169,86	
			168,77	
weibl.	17	161,41	$\pm 2,36$	9,72
			159,05	
IV				
61-80 Jahre männl.	26	167,65	$\pm 1,23$	6,24
			168,87	
			166,43	
			158,04	
weibl.	20	156,89	$\pm 1,15$	5,00
			155,74	
V				
81-99 Jahre männl.	9	164,33	$\pm 1,45$	4,36
			165,79	
			162,88	
			153,27	
weibl.	7	150,40	$\pm 2,87$	6,43
			146,27	

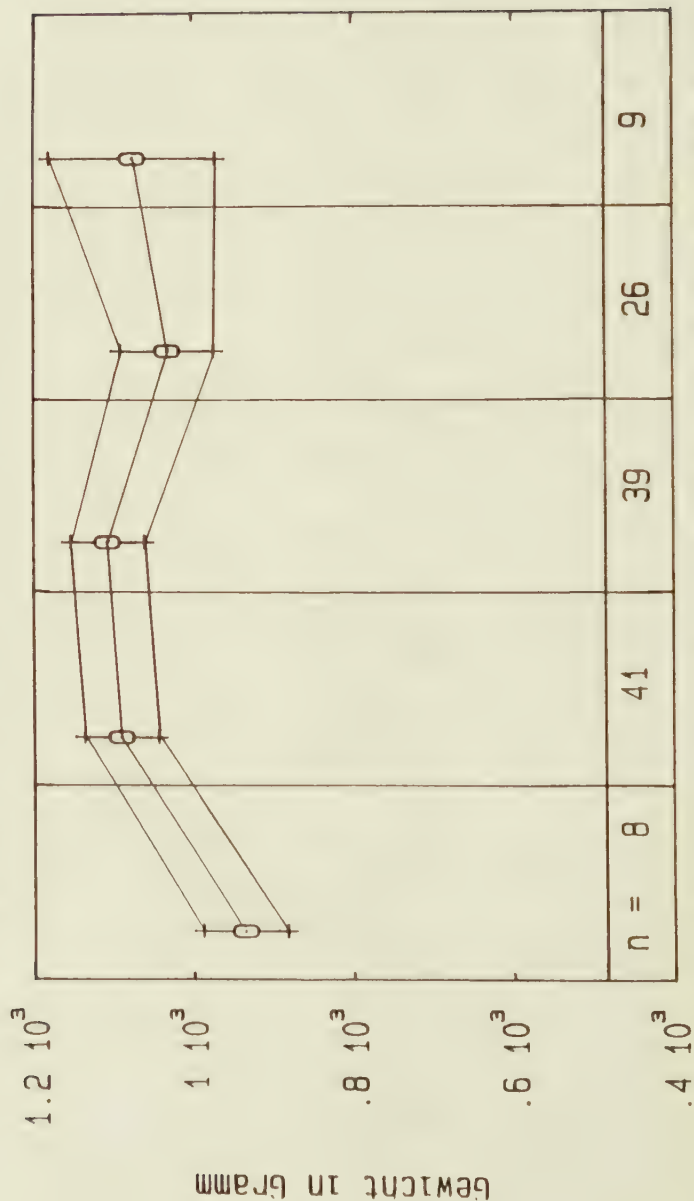
Tabelle 11

Körpergewicht: Mittelwerte und deren Standardabweichung
(in kg)

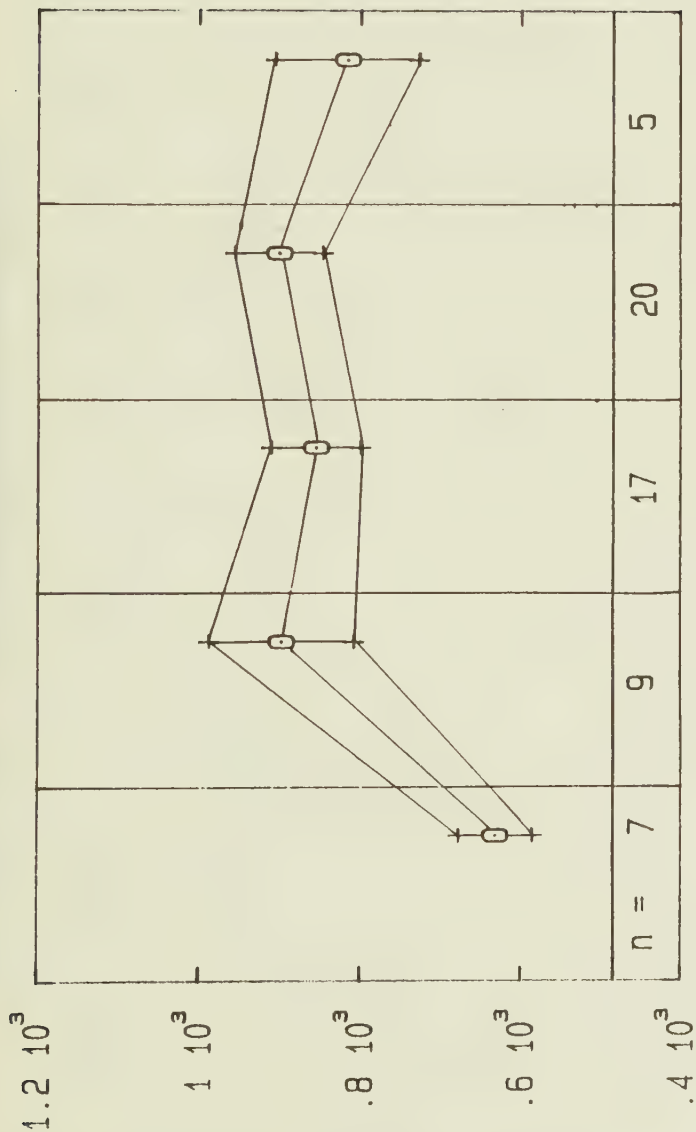
Gruppe	Anzahl	Mittelwert	Standardabweichung des Mittelwertes	Standardabweichung
I				
18-20 Jahre männl.	8	69,45	$\pm 2,30$	6,49
			71,75 67,15 58,50	
weibl.	7	55,31	$\pm 3,17$	8,41
			52,10	
II				
21-40 Jahre männl.	41	71,18	$\pm 1,58$	10,67
			72,76 69,60 58,39	
weibl.	9	56,59	$\pm 1,80$	5,40
			54,79	
III				
41-60 Jahre männl.	39	70,42	$\pm 1,63$	10,19
			72,05 68,79 59,62	
weibl.	17	58,11	$\pm 1,51$	6,24
			56,60	
IV				
61-80 Jahre männl.	26	66,18	$\pm 1,84$	9,57
			68,02 64,34 53,95	
weibl.	20	52,86	$\pm 1,09$	4,75
			51,77	
V				
81-99 Jahre männl.	9	58,58	$\pm 3,25$	9,76
			61,83 55,33 53,37	
weibl.	5	49,24	$\pm 4,13$	9,24
			45,11	

Lungengewicht Maenner

Mittelwerte und deren Standardabweichung



Mittelwerte und deren Standardabweichung

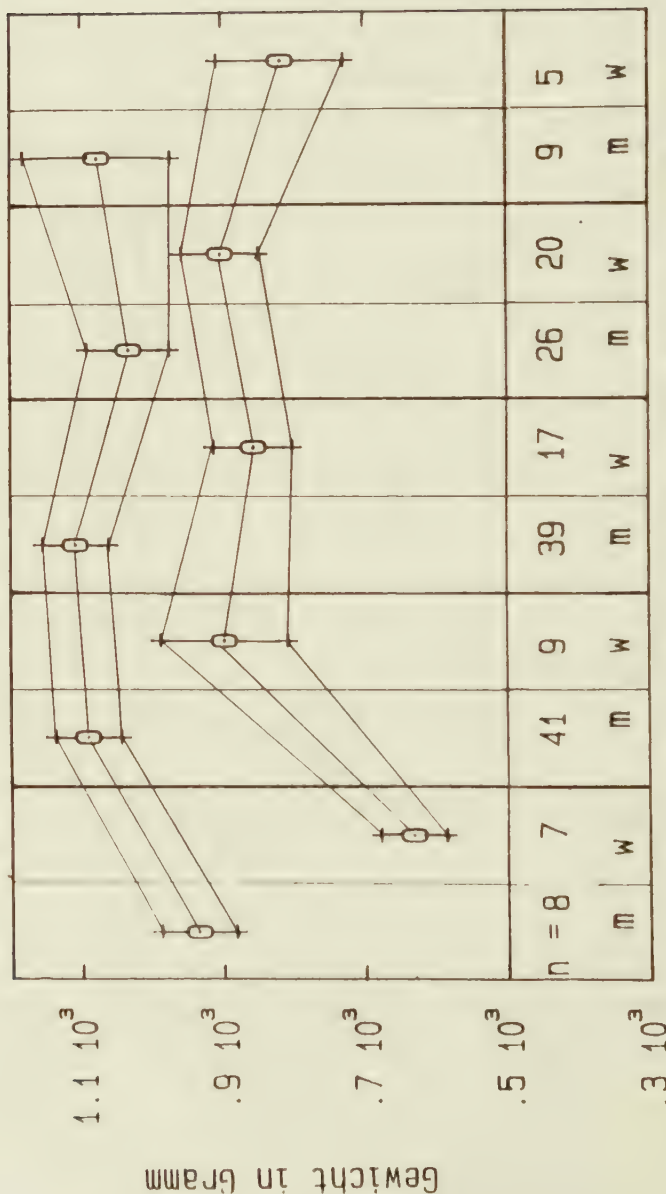


GEWICHT IN GRAMM

Altersgruppen in Jahren

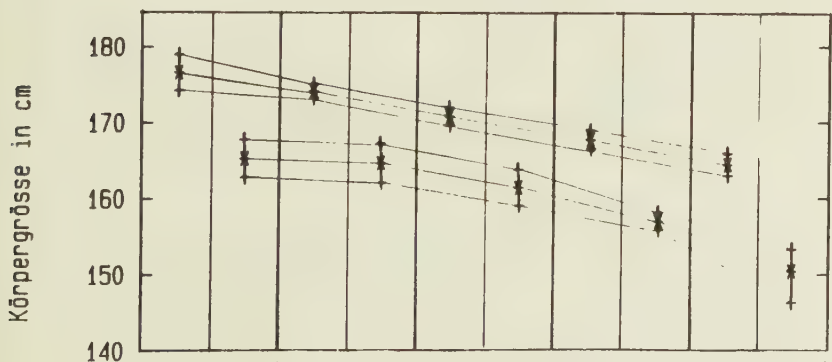
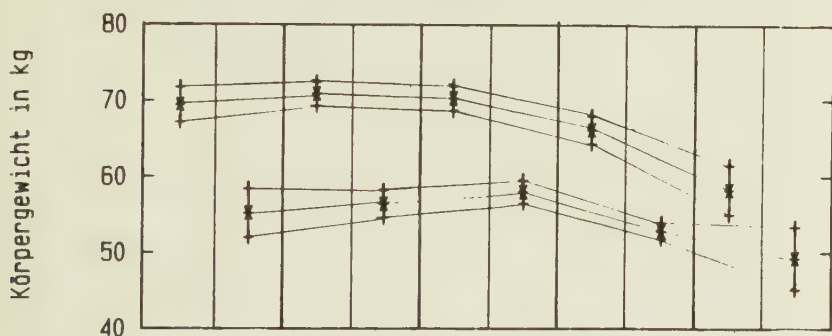
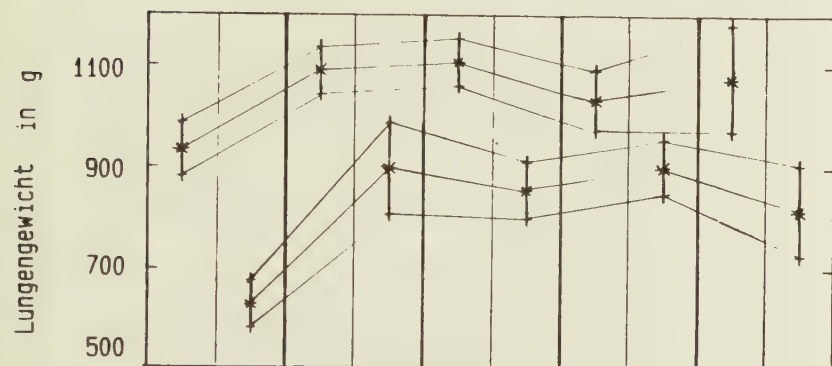
Lungengewicht

Mittelwerte und deren Standardabweichung



Altersgruppen in Jahren

Mittelwerte und deren Standardabweichung



n = 8	7	41	9	39	17	26	20	9	5
m	w	m	w	m	w	m	w	m	w
18 - 20		21 - 40		41 - 60		61 - 80		81 -	

Diskussion

Um einer Normierung des Lungengewichtes näher zu kommen, ist eine sorgfältige Auswahl des Obduktionsgutes unabdingbare Voraussetzung. Vielerlei pathologische Veränderungen der Lunge führen zu einer Erhöhung ihres Gewichtes.

An erster Stelle dürfte die Lunge im Schock stehen, wobei schon in relativ kurzer Zeit, also innerhalb von Minuten, eine signifikante Erhöhung des Lungengewichts auffällt.

In dieser Untersuchung wurde beim Befund Schocklunge ein mittleres Lungengewicht von 1683,12 gr beim männlichen Geschlecht und 1268,60 gr beim weiblichen Geschlecht ermittelt. Verglichen mit dem mittleren Lungengewicht, das ohne Berücksichtigung der Altersgruppen als Normalgewicht der Lunge errechnet wurde, läßt sich eine deutliche Erhöhung des Gewichtes einer Lunge im Schock feststellen, wobei die Länge der Überlebenszeit unberücksichtigt blieb.

Die Werte des ermittelten mittleren Lungennormalgewichtes liegen in dieser Untersuchung bei 1048,2 gr beim männlichen Geschlecht und bei 820,2 gr beim weiblichen Geschlecht - die Altersgruppen sind hierbei nicht berücksichtigt.

Annähernd gleiche Werte fanden Joachim et al.(5) in ihrer Untersuchung zum Phänomen der Schocklunge in der Spätphase des Schocks mit durchschnittlich 1124 gr Lungengewicht. Die Werte der Autoren in der Initialphase des Schocks und in der Frühphase liegen mit 397 gr und 774 gr deutlich niedriger. Allerdings ist hierbei die Länge der Überlebenszeit berücksichtigt, während sie in der vorliegenden Untersuchung unberücksichtigt blieb. Dies läßt erwarten, daß das Lungengewicht mit der Länge der Überlebenszeit nach einem Schockgeschehen ansteigt.

Ähnliches fand sich beim Lungenödem, was zu erwarten war, nachdem beim Schock vor allem das begleitende Ödem für die Gewichtserhöhung verantwortlich zu machen sein dürfte.

Die Werte beim Befund Lungenödem ergaben für das männliche Geschlecht 1682,93 gr und für das weibliche Geschlecht 1210,44 gr mittleres Lungengewicht ohne Berücksichtigung der Altersgruppen. Diese Werte sind mit den Werten, die sich bei der Schocklunge ergaben, also durchaus vergleichbar.

Die höchsten Werte des mittleren Lungengewichtes fanden sich in dieser Untersuchung bei dem Befund Entzündung. Mit 1849,22 gr für das männliche Geschlecht und 1509,80 gr für das weibliche Geschlecht liegen sie deutlich an der Spitze aller ermittelten Werte für das mittlere Lungengewicht. Denkbar wäre, daß dieses sehr hohe Gewicht dadurch zustande kommt, daß bei der Lungenentzündung mehrere pathologische Veränderungen nebeneinander auftreten, die eine Gewichtserhöhung bedingen könnten.

Mikroskopisch finden sich bei einer Pneumonie neben dem entzündlichen ödem Exsudate verschiedener Zusammensetzung, je nach Typ der Pneumonie, sowie eine reaktive Hyperämie. All diese Veränderungen dürften schon für sich allein zu einer Gewichtserhöhung führen.

Daher können nur diejenigen Verstorbenen des Obduktionsgutes zur Ermittlung eines Lungennormalgewichtes herangezogen werden, bei denen diese Befunde auszuschließen sind. Es muß sich also um Lungengesunde handeln.

Entscheidend ist ebenso der Verlauf des Ablebens. In dieser Untersuchung wurden nur die perakut Verstorbenen zur Ermittlung eines Normalgewichtes der Lunge herangezogen.

Auch bei ursprünglich Lungengesunden können innerhalb von Minuten in der agonalen Phase Veränderungen auftreten, die unverzüglich eine und sei es auch noch so geringe Erhöhung des Lungengewichtes nach sich ziehen. Auch hier steht an erster Stelle der Schock, dessen Auswirkungen schon nach sehr kurzer Zeit das Lungengewicht zu erhöhen vermag.

Tabelle 2 verdeutlicht dies mit den folgenden Werten. Während bei den perakut Verstorbenen das mittlere Lungengewicht beim männlichen Geschlecht bei 1213,71 gr und bei weiblichen Geschlecht bei 936,84 gr liegt, erfährt es bei den akut und protrahiert Verstorbenen einen deutlichen Anstieg. Bei dieser Gruppe von perakut Verstorbenen wurde jedoch das gesamte Obduktionsgut miteinbezogen, das heißt, ein bestehender Lungenbefund blieb unberücksichtigt. Ebenso wurde nicht darauf geachtet, ob sich Körpergewicht und Körpergröße im Normbereich befanden.

Die Werte, die sich bei Berücksichtigung aller drei Faktoren, also perakutes Ableben, kein pathologischer Lungenbefund und Körpergewicht und Körpergröße im Normbereich, ergaben, sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Weitere Faktoren, die auf die Höhe des Lungengewichts Einfluß nehmen könnten, wären also das Körpergewicht und die Körpergröße.

Je mehr also diese beiden Parameter ansteigen, desto höher ist das Lungengewicht. Umgekehrt ist das Lungengewicht niedrig, sind Körpergewicht und Körpergröße niedrig bzw. klein.

Eine Ermittlung eines Lungennormalgewichtes setzt also ein Körpernormalgewicht voraus.

Somit mußten auch alle Übergewichtigen von dieser Untersuchung ausgeschlossen werden.

Nachdem das Körpergewicht direkt abhängig ist von der Körpergröße, mußte auch diese bei der Ermittlung des Lungennormalgewichtes berücksichtigt werden.

Man kann sagen, daß mit steigendem Körpergewicht und steigender Körpergröße auch das Lungengewicht ansteigt. Jedoch nur unter der Voraussetzung, daß es sich um Lungengesunde handelt geschied dies in voraussehbarem Maße. Zu dem Ergebnis kam auch Raab (8), der ebenso eine Abhängigkeit des Lungengewichts vom Körpergewicht und von der Körpergröße feststellen konnte.

Tabelle 9 und 10 vergleichen Körpergewicht und Körpergröße mit Alter und Geschlecht. Es handelt sich auch hierbei um die Gruppe von Verstorbenen, die als geeignet befunden wurden, zur Ermittlung des Lungennormalgewichtes herangezogen zu werden.

Es fand sich eine Differenz der Körpergröße zwischen männlichem und weiblichem Geschlecht von durchschnittlich 11,11 cm und eine Differenz des Körpergewichts zwischen männlichem und weiblichem Geschlecht von durchschnittlich 12,74 kg. Eine Differenz des durchschnittlichen mittleren Lungengewichts zwischen den Geschlechtern ließ sich ebenfalls feststellen und zwar 228 gr.

Somit ist beim weiblichen Geschlecht sowohl Körpergröße und Körpergewicht wie auch Lungengewicht deutlich niedriger als beim männlichen Geschlecht.

Was das mittlere Lungengewicht betrifft, so ließ sich die Differenz zwischen den Geschlechtern auch bei der Gruppe von Verstorbenen feststellen, die pathologisch veränderte Lungenbefunde aufwiesen. Dies verdeutlicht Tabelle 4. Es fanden sich Differenzbeträge zwischen 249,76 gr und 501,61 gr. Das würde bedeuten, daß in jedem Fall eine

Gewichtsdifferenz des Lungengewichts zwischen den Geschlechtern zu verzeichnen ist, unabhängig davon ob eine Lunge eine pathologische Veränderung erfahren hat oder nicht. Jedoch ist die Höhe des Differenzbetrages abhängig von Qualität und Ausdehnung des pathologischen Befundes.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Ermittlung eines Lungennormalgewichtes nur in der Weise möglich erscheint, daß andere Größen, wie Körpergewicht und Körpergröße mitherangezogen werden. Das Lungennormalgewicht sollte nur in Zusammenhang mit den genannten Größen ermittelt werden.

Auch Alter und Geschlecht sind zu berücksichtigen. Bei den weiblichen Verstorbenen liegt das mittlere Lungengewicht in allen Altersgruppen deutlich niedriger als bei den männlichen Verstorbenen. Auch daran ist die Abhängigkeit des Lungengewichtes von Körpergröße und Körpergewicht zu erkennen, da diese beiden Parameter bei den weiblichen Verstorbenen deutlich niedriger liegen.

Zusammenfassung:

In der vorliegenden Arbeit sollte geklärt werden, welche Einflüsse zu einer Erhöhung des Lungengewichtes führen. Nach Ausschaltung dieser wurde versucht, ein Lungennormalgewicht zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurden die Daten von 885 Sektionsfällen aus dem Jahr 1984 aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität München bearbeitet.

Folgende Ergebnisse wurden erbracht:

1. Die Werte des ermittelten mittleren Lungengewichts liegen bei 1048,2 gr beim männlichen Geschlecht und bei 820,2 gr beim weiblichen Geschlecht.
2. Das Lungengewicht ist beim weiblichen Geschlecht um 228 gr niedriger, unabhängig ob es sich um Lungengesunde oder um pathologisch veränderte Lungen handelt. Jedoch ist die Gewichts Differenz bei der zweiten Gruppe größer, da hier auch Ausdehnung und Qualität des pathologischen Befundes mitberücksichtigt werden müssen.
3. Die Werte für Körpergewicht und Körpergröße liegen mit 12,74 kg bzw. 11,11 cm beim weiblichen Geschlecht niedriger als beim männlichen Geschlecht. Eine Abhängigkeit des Lungengewichts von diesen beiden Größen ließ sich herausarbeiten.
4. Eine Abhängigkeit des Lungengewichts vom Verlauf des Ablebens ließ sich aufgrund des Vergleichs der mittleren Lungengewichte von perakut, akut und protraumiert Verstorbenen feststellen. Nur bei den perakut Verstorbenen kann davon ausgegangen werden, daß keinerlei pathologische Veränderungen zu einer Erhöhung des Lungengewichtes geführt haben.

Literaturverzeichnis

- (1) GANONG, W.F.: Lehrbuch der medizinischen Physiologie.
Springer Verlag (1974) 583-590
- (2) HEINEMANN H.H.,
FISHMAN A.P.: Nonrespiratory Functions of Mammalian Lung
Am. Physiol. Soc. Vol. 49 (1962) 1
- (3) HOWELL, T.H.: Organ weights in nonagenarians
J. Am. Geriatr. Soc. 26 (1978) 385 - 390
- (4) JOACHIM, H.,
RIEDE, U.N.,
MITTERMAYER, C.: The weights of human lungs as a
diagnostic criterion
Path. Res. Pract. 161 (1978) 24 - 40
- (5) JOACHIM, H.,
VOGEL, W.,
MITTERMAYER, C.: Untersuchungen zum Phänomen der
Schocklunge.
Z. Rechtsmed. 78 (1976) 13 - 23
- (6) KUESSLING, F.K.,
FUNKE, P.J.,
HAENLEIN, P.,
HARTMANN, B.R.,
HILL, K., u.a.: Patholog.-anat. Befunde nach Intensiv-
pflege Organengewichte und Wassergehalt,
Organveränderungen
Verh. Dtsch. Ges. Pathol. 16 (1972) 555-556
- (7) NERLICH, A.G.,
NERLICH, M.L.,
JOACHIM, H.,
MÜLLER, P.K.: Biochemical changes in parenchymal lung
tissue associated with posttraumatic respira-
tory failure.
Eur. J. Clin. Invest. 14 (1984) 190-198
- (8) RAAB, F.: Postmortale Organengewichte von Milz, Leber, Niere
und Lunge in Relation zu Lebensalter, Körpergewicht
und Körperlänge.
Heidelber. Univ., Diss. (1984)

- (9) SANDRITTER, W.,
THOMAS, C.: Makropathologie: Lehrbuch und Atlas für Studierende und Ärzte.
Schattauer Verlag (1977) 56-97
- (10) SANDRITTER, W.,
THOMAS, C.: Histopathologie: Lehrbuch und Atlas für Studierende und Ärzte.
Schattauer Verlag (1977) 83-103
- (11) SCHIEBLER, T. H.: Lehrbuch der gesamten Anatomie des Menschen
Springer Verlag (1977) 382-390
- (12) SILBERNAGL, S.:
DE SPOPOULOS, A.: Taschenatlas der Physiologie.
Thieme Verlag (1979) 60-84
- (13) WHIMSTER, W. F.: Normal lung weights in Jamaicans.
Am. Rev. Resp. Dis. 103 (1971) 85-90
- (14) WHIMSTER, W. F.,
MAC FARLANE, A. J.: Normal lung weights in a white population.
Am. Rev. Resp. Dis. 110 (1974) 478-483

Lebenslauf

Geboren: 25.02.51 in Füssen

Eltern: Dr. Herma Drost, geb. Attenberger
prakt. Ärztin
Hermann Drost, akad. Maler und
Restaurator

Volksschule: 1957 - 1961 in Hopferau, Kaufbeuren
und Germaringen

Gymnasium: 1961 - 1971 in Kaufbeuren und Mün-
chen, Abitur 1971

Medizinstudium: Beginn: Wintersemester 1974/75
Physikum: August 1978
1. Staatsexamen: März 1982
2. Staatsexamen: Aug. 1982
3. Staatsexamen: Okt. 1983

Approbation: 21. November 1983

Verheiratet mit: Dr. Hanswerner Jehl
Rechtsanwalt und Steuerberater
seit 15. September 1978

Kinder: Jill - Kathrin
geboren am 17.09.80
Felizian Emanuel Guntram
geboren am 27.11.85

Am Ende dieser Arbeit möchte ich mich herzlich bei Herrn Prof.
Dr.E. Liehhardt für die Überlassung des Themas und für seine
wertvollen Hinweise während meiner Arbeit bedanken.

